



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CE
CURSO DE PEDAGOGIA

KÁTIA LUIZA DA SILVA SANTOS

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA APRENDIZAGEM

João Pessoa/PB
2019

KÁTIA LUIZA DA SILVA SANTOS

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Licenciatura Plena do Curso de Pedagogia, pelo Centro de Educação, da Universidade Federal da Paraíba / UFPB.

Orientador: Magno Alexon Bezerra Seabra.

João Pessoa/PB
2019

Santos, Kátia Luiza da Silva.
"A Contribuição da Neurociência na Aprendizagem" /
Kátia Luiza da Silva Santos. - João Pessoa, 2019.
32 f.

Orientação: Magno Alexon Bezerra Seabra.
TCC - Trabalho de Conclusão de Curso UFPB/CE

1. Introdução. 2. A Neurociência na Pedagogia.
2.1. O resgate histórico da
neurociência. 3. Mapeamento do Cérebro. 4.
Considerações Finais.

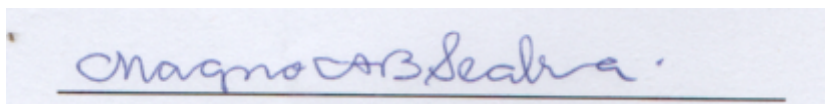
UFPB/CE

KÁTIA LUIZA DA SILVA SANTOS

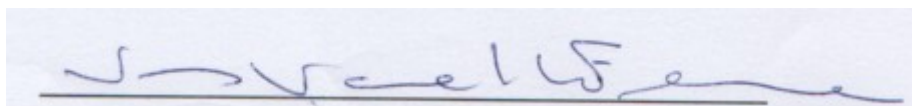
A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de curso aprovado em: ____/____/____

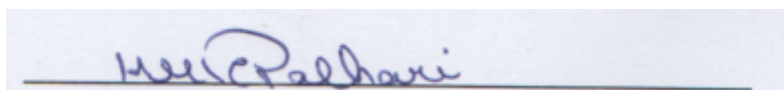
Banca examinadora

A handwritten signature in blue ink, reading "Magno Alexon Bezerra Seabra", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. MAGNO ALEXON BEZERRA SEABRA
Orientador (UFPB)

A handwritten signature in blue ink, reading "Vinícius Varella Ferreira", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. VINÍCIUS VARELLA FERREIRA
(Examinador)

A handwritten signature in blue ink, reading "Haquel Myriam de Lima Costa Palhari", is written over a horizontal line.

Profa. Dra. HAQUEL MYRIAM DE LIMA COSTA PALHARI
(Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial a Deus, por ser a minha força em todos momentos da minha vida.

Minha mãe, Rosalia, a meus padrinhos Ivanir e Luiza sem eles nada disso estava se concretizando.

Meus filhos, Ana Maria, Josenilda Luiza e Luiz Miguel por estarem ao meu lado sempre.

Ao Augusto, que passou madrugadas me mantendo acordada, mesmo a distância, para eu produzir este trabalho.

Ao meu orientador Magno, por ter aceitado me orientar mediante a toda situação de falta de tempo.

A minha grande amiga Risoneide, que me apoiou, me incentivou e conseguiu livros para a pesquisa.

Ao meu amigo Robério, que esteve ao meu lado durante todo o curso.

Ao meu professor e amigo Vinícius Varella por todo o apoio.

Obrigado a todos que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho.

RESUMO

A neurociência é uma grande aliada do profissional docente que o auxilia a reconhecer o indivíduo como um ser único, reflexivo e que aprende a sua maneira. Ao considerar o processo de aprendizagem, carece compreender um múltiplo enfoque, elucidando propriedades psicológicas, neurológicas e sociais do sujeito, visto que a constituição da aprendizagem analisa aspectos biológicos, cognitivos, emocionais e do meio que estabelecem o ser e embasam a sua evolução. Este trabalho tem como objetivo geral, identificar os limites e oportunidades relacionadas na aprendizagem e como objetivos específicos: identificar as formas de pensar e aprender para desenvolver estratégias de ensino que ofereçam condições reais, e identificar a localização dos diferentes tipos de memória no cérebro e qual o papel da memória de longa duração no processo de aprendizagem. Para obter os resultados esperados os métodos empregados adotaram a proposta da pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, tendo como basilares fontes de pesquisa as bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD e o Google Acadêmico. A pesquisa atingiu os objetivos propostos, porém este ensaio terá continuidade, uma vez que se faz necessário a discussão dessa temática de forma mais contextualizada, contribuindo para a sociedade e para pesquisas de especialistas, pesquisadores e interessados na discussão deste estudo.

Palavras-chave: Neurociência. Aprendizagem. Cérebro. Evolução.

ABSTRACT

The neuroscience it's a big allied of the teaching professional that help him to identify the individual like a unique person, reflexive and that learn your way. In considering the learning progress, we needed to understand a manifold focus, elucidating psychologicals properties, neurologicals and socials of subject, since that constitution of learning analyzed the aspects biologicals, cognitives, emotionals and the means that establish the being and to support their evolution. The general objective of this work is help to see better the limits and oportunities related in learning and as objectives develop teaching strategies that can offer real conditions, include them in historical process as sensitives agents by the perception that to learn mean create memories the long term on process of learning. To obtain the expected results methods employed adopt the proposal by bibliographic research, with quantitative approach, having as support source of research – BDTD and Academic Google.

Keywords: Neuroscience. Learning. Brain. Evolution.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 08 |
| 2 A NEUROCIÊNCIA NA PEDAGOGIA..... | 10 |
| 2.1 O resgate histórico da neurociência..... | 16 |
| 3 MAPEAMENTO DO CÉREBRO..... | 23 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 28 |
| REFERÊNCIAS..... | 30 |

1. INTRODUÇÃO

Começo o presente trabalho registrando como fui apresentada à Neurociência. No currículo do curso de Pedagogia, mais precisamente no 5º período, tivemos uma disciplina chamada Corpo ambiente e educação, foi exatamente nessa disciplina que fui apresentada ao objeto de estudo deste trabalho. Estudamos o que era Neurociência, de como ela pode estar presente no dia a dia de uma sala de aula e nos mostrou que o desenvolvimento do cérebro decorre da integração entre o corpo e o meio social. Como no curso não se estuda nada mais relacionado à influência do fisiológico na aprendizagem, minha curiosidade foi aguçada e decidi que seria o tema do meu Trabalho de Conclusão de Curso, “A contribuição da Neurociência na aprendizagem”.

Portanto, o estudo tem a finalidade de tentar compreender a contribuição da neurociência na aprendizagem, tentaremos entender como o cérebro se comporta na aprendizagem, o que é aprender/conhecimento e posteriormente conceituaremos a palavra Neurociência. O nosso cérebro aprende a aprender, portanto as experiências vividas alteram a estrutura cerebral ao estimularem a formação de novas conexões neurais (redes de dendritos), ampliando a capacidade de aprendizagem da mente.

O estudo é de caráter bibliográfico, com a uma abordagem qualitativa. A pesquisa está dividida em dois capítulos, no primeiro capítulo vem abordando a Neurociência na Pedagogia, entendendo como esta pode provocar conhecimento e como ela se comporta em meio as mudanças provocadas no atual contexto. O segundo discute o mapeamento do cérebro, como isso funciona e o que tem sido feito com este mapeamento cerebral, além de tentar compreender no que isso pode contribuir para a construção da aprendizagem.

Quanto aos objetivos, o estudo é sustentado pelo o objetivo geral que tem como proposta identificar melhor os limites e oportunidades relacionadas na aprendizagem. Além disso, analisar as possíveis consequências passadas e futuras de acordo com os estímulos recebidos em cada momento seja eles positivos ou negativos. Já os objetivos específicos estão divididos em identificar

as formas de pensar e aprender para assim desenvolver estratégias de ensino que possam oferecer condições reais, inserindo-os no processo histórico como agentes susceptíveis à percepção de que aprender significa criar memórias de longa duração, identificar a localização dos diferentes tipos de memória no cérebro e qual o papel da memória de longa duração no processo de aquisição do conhecimento.

2. A NEUROCIÊNCIA NA PEDAGOGIA

Conforme as mudanças na sociedade atual provocadas especialmente pelo advento tecnológico que nos propiciam informações, faz-se imprescindível uma cultura de aprendizado que provoque conhecimento. Para isso, tem que se buscar um sistema educacional democrático o qual adote o compromisso de proporcionar situações de aprendizagem nas quais as determinações da sociedade moderna sejam atendidas, afim de que todos possam ampliar suas capacidades, por meio de uma educação que aceite a diversidade. Na concepção de Carvalho (2010):

Para isso, é imprescindível explorar e estimular o potencial de aprender de todos os cidadãos. Torna-se obrigatório, então, promover a reconfiguração pedagógica nos ambientes educativos, pois o estímulo do potencial dos estudantes oportunizará um melhor desempenho individual, diminuindo a exclusão social (CARVALHO, 2010, p. 538).

Nesse sentido, ao assumir a necessidade de estratégias metodológicas que assegurem o desenvolvimento da potencialidade do cognitivo de cada educando é uma possibilidade para garantirmos a participação efetiva do mesmo na sociedade. Para que isso venha a se efetivar o professor precisa adotar um trabalho de parceria, propondo as condições imprescindíveis para que o aluno desenvolva a inteligência, e não a simples memorização.

Cabe ao docente o papel de preparar os discentes para que eles possam refletir criticamente, que criem autonomia nos mesmos, com a finalidade de que esses alunos aprendam a ser flexíveis, isto é, para serem capazes de sobreviver à sociedade de informação acelerada. Desta forma, é necessário abdicar de métodos pedagógicos instrucionais que não permitem dar a merecida importância à individualidade, e que compreendam como é possível lidar com determinadas características pessoais dos alunos.

Por meio dessa ação consistirá o primeiro passo para o educador ser um participante ativo no processo de ensino e de aprendizagem do aluno, uma vez que conduzirá o professor no reconhecimento, na mobilização e o emprego de práticas e recursos variados. Vale ressaltar que as ciências do cérebro, que crescem rapidamente, podem colaborar para a restauração teórica na

formação do educador, acrescentando informações científicas fundamentais para melhorar a concepção da aprendizagem como fenômeno complexo (ROCHA, 2016).

Os progressos e descobrimentos no campo da neurociência vinculada ao procedimento de aprendizagem é indiscutivelmente, uma renovação para o setor educacional. Por meio do que foi mencionada anteriormente, a Neurociência é o estudo de como o cérebro aprende. É a compreensão de como as redes neurais são constituídas no período da aprendizagem, e de que forma os estímulos aproximam-se ao cérebro, de modo como as memórias se estabelecem, e como temos obtenção a esses dados arquivados/armazenados.

Ao discorrermos em educação e aprendizagem, estamos discorrendo em processos neurais, redes que se constituem neurônios que se conectam e geram novas sinapses. É preciso entender que a aprendizagem é esse surpreendente e intrincado procedimento pelos quais o cérebro comporta-se as excitações do ambiente, aciona essas sinapses (conexões entre os neurônios onde acontecem essas excitações), tornando-as assim mais intensa.

São vários os fatores a serem considerados durante o procedimento de aprendizagem. Desde os mais amplos, capazes de nos separar por grupos como o de faixa etária até os individuais ditados pelas experiências de vida de cada um. Em geral, todos eles possuem como base de estudos a neurociência, que é o estudo do sistema nervoso e suas funcionalidades. Através dela, é possível entender o processo de desenvolvimento do ser humano através do cérebro (RIBEIRO, 2017).

Através de alguns caminhos, a Neurociência estimula o conhecimento de forma significativa, utilizada como âncora nas discussões sobre o ensinar e o aprender vislumbra uma discussão baseada no pressuposto de que a utilização dos conhecimentos dessa ciência podem oportunizar melhores condições ao processo de aprendizagem, porém, Consenza e Guerra (2011) trazem a reflexão de sua importância, mas colocam que somente os conhecimentos científicos da Neurociência não podem realizar uma “mágica” e solucionar problemas de aprendizagem, eles salientam que:

[...] saber como o cérebro aprende não é suficiente para a realização da “mágica do ensinar e aprender”, assim como o

conhecimento dos princípios biológicos básicos não é suficiente para que o médico exerça uma boa medicina. (CONSENZA; GUERRA, 2011, p. 143).

A Neurociência estimula a aquisição do conhecimento de forma significativa, utilizando como âncora nas discussões sobre o ensinar e o aprender vislumbra uma discussão baseada no pressuposto de que a utilização dos conhecimentos dessa ciência podem oportunizar melhores condições ao processo de aprendizagem. A neurociência traz grandes contribuições para a pedagogia, às ciências da educação. Não deve a pedagogia temer que ela ocupe seu lugar, da mesma forma a neurociência. Sobre hipótese alguma a educação poderá restringe-se ao estudo do cérebro.

Apesar de existir de investigarem os fenômenos bioquímicos do cérebro, ininterruptamente estarão fora do alcance da máquina, da observação, da mensuração, o mistério do ser humano, desejo, sua consciência, a unicidade e a individualidade do “eu”, que compõe cada sujeito, força de vontade. O mistério do indivíduo é um espaço sagrado perante o qual o educador se questiona, que ele admira, respeita, venera, porém não devassa, ele não se escancara numa tela de computador conectada a eletrodos que aferem a química cerebral.

Permeada por muitos saberes, a neurociência traz como revelação a plasticidade cerebral, afirmando que o cérebro não é estático, mas se adapta conforme as necessidades do sujeito. Significa então que a aquisição do conhecimento é constante e que os comportamentos também podem ser aprendidos. Na concepção de Lima (2007), em relação ao comportamento e à instituição escola:

Na escola, entretanto, sentir medo não é uma coisa boa. Sentir-se ameaçado de alguma forma e não poder se afastar da situação que causa medo (o aluno não pode sair da sala de aula e/ou da escola) gera ansiedade, inquietude e pode mesmo, em alguns casos, gerar pânico (LIMA, 2007, p. 19).

Neste sentido, são importantes as colocações que associam as representações da neurociência com a educação. A escola representa como um ambiente estratégico para o desenvolvimento da neurociência por atuar sobre a diversidade dos sujeitos em conformidade com seus processos de

subjetivação. A neurociência atualmente tem impacto na construção da sociedade presente pelo extenso identificador de pesquisas científicas na área.

Nesta concepção, pensar o indivíduo contemporâneo nos encaminha a centralidade do cérebro, a junção desse órgão com os progressos sociais e das relações de poder, estão presentes no debate da educação. Assim, é preciso que haja cada vez mais problematizações quanto à importância da Neurociência na educação e as questões presentes no âmbito escolar é de grande relevância.

A cada novo estímulo, a cada recorrência de um desempenhar que desejamos que seja consistente, têm circuitos que acionam as informações, que carecerão ser consolidadas. O cérebro, esse órgão extraordinário e incógnito, é matricial nesse processo do aprender. Suas regiões, lobos, sulcos, reentrâncias tem sua função e importância num trabalho em conjunto, onde cada um carece e interatua com o outro (MIETTO, 2012).

Questionamentos como, mais qual o papel de cada região cerebral? Aonde o aprender tem verdadeiramente a sua sede e deve ser excitada adequadamente? Tem permeado esse universo mágico na Neurociência, e mais ainda quando discutimos numa perspectiva educacional, em resposta as perguntas temos conhecer a função do hipocampo na concretização de nossas memórias, a importância do sistema límbico, encarregado pelas nossas emoções, mostrar os mistérios que abrangem a região frontal, sede da cognição, escrita e linguagem.

Desta forma, a maior provocação aos educadores é possibilitar uma aula que simplifique o disparo neural, as sinapses e a funcionalidade desses sistemas, sem que fundamentalmente o docente tenha que conhecer se a melhor maneira de seu discente lidar com os objetos externos é: visual, auditiva ou tátil. Quando consciente da modalidade de aprendizagem do seu educando, (e isso não está distante de termos na formação de nossos profissionais docentes), o professor entenderá quais estratégias pedagógicas é mais apropriada empregar e seguramente fará uso desse amplo e incomparável meio facilitador no processo ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2017).

Torna-se cada vez a necessidade de que as aulas sejam mais dinâmicas, que o diálogo esteja presente professores e alunos possibilitando

que esse sujeito envolva-se com o que esta sendo discutido em sala e que contribua para a relação dos mesmos com metodologias que estimulem o alunado a pensar, a refletir sobre sua realidade e o espaço que está inserido, para isso o educador precisar oportunizar momentos de descontração e trocas de saberes, excluindo de sua realidade aulas cansativas e repetitivas.

Através de uma estratégia que coloque o aluno como protagonista de sua história permite que esse estudante esteja em contato com seu mundo de fato, isto é, que os conteúdos e as práticas pedagógicas trabalhem de fato que os conteúdos e estratégias tenham sentido na vida do alunado, que não seja algo distante do que ele já conhece. Segundo Costa (2018):

A proximidade com os estudantes pode contribuir eficientemente na convivência dentro da sala de aula. Se essa proximidade proceder do professor em constituir uma relação de carinho e afetividade poderemos observar um canal eficiente, que proporcione oportunidades de novos horizontes entre o saber e o aprender do professor e dos seus alunos (COSTA, 2018, p. 7).

Dessa forma, conseguimos entender, que a utilização de estratégias apropriadas em um processo de ensino ativo e agradável incitará, por conseguinte, transformações na quantidade e qualidade destas vinculações sinápticas, comprometendo o funcionamento cerebral, de modo positivo e ininterrupto, com decorrências bem satisfatórias.

Estudos no campo da neurocientífica, centralizados no uso do educando em sala vem nos elucidar que a aprendizagem acontece quando dois ou mais sistemas laboram de forma inter-relacionada. Desse modo, pode-se compreender como é fundamental agrupar a música e os jogos em exercícios escolares, porque há probabilidade de utilizá-las concomitantemente mais de um sistema: o visual, o auditivo e até o sistema tátil.

Como não adentrar nos enigmas da região temporal arrolado a compreensão e reconhecimentos dos sons onde os reconhece por inteiro? (área temporal verbal que causa os sons para que possamos formar as letras). Não olvidando a região occipital tendo como uma de suas funcionalidades coordenarem e conhecer os objetos assim como o conhecimento da palavra escrita. Dessarte, cada órgão se prende e se relaciona nesse trabalho em que

cada estrutura com seus neurônios característicos e particularizados cumprem uma função importante nesse aprender (FIGUEIREDO, 2017).

Nessa perspectiva, os games que os alunos gostam corroboram para a aprendizagem dos estudantes, além disso, são primorosos na sua forma de manter os alunos atentos, sendo também uma ferramenta que facilitar no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando instigar o raciocínio lógico, a concentração, as importâncias matemáticas e por meio de cruzadinhas e caça-palavras interativo, desenvolver a ortografia de forma provocadora e afável para os estudantes. Outro ponto interessante a ser mencionado diz respeito à outra grande descoberta das neurociências é que por meio de exercícios afáveis e provocadores o "disparo" entre as células neurais ocorre de forma mais fácil (as sinapses se fortificam e redes neurais se constituem com mais facilidade).

Portanto, para que o professor possa auxiliar no fortalecimento neural, é necessário que o aluno sinta-se estimulado, seja desafiado e o educador carece de ter uma consciência da inevitabilidade de uma proposta de aula lúdica, dinâmica, ricas de conteúdos, tanto visual quanto concreto, saindo da posição de mero expectador e ocupando seu lugar de protagonista nesse processo. O papel participante, questionador e ativo do aluno contribuem para a construção do seu conhecimento.

Em conformidade com o exposto na concepção de Mietto (2009):

O conteúdo antes desestimulante e repetitivo para o aluno e professor ganha uma nova roupagem: agora propicia novas descobertas, novos saberes, é dinâmico e flexível, plugado em uma era informatizada aonde a cada momento novas informações chegam ao mundo desse aluno. Professor e aluno interagem ativamente, criam, viabilizam possibilidades e meios de fazer esse saber, construindo juntos a aprendizagem (MIETTO, 2009, p. 1).

Neste sentido, ao oportunizar um espaço de interação entre aluno e professor os processos de ensino e aprendizagem ocorrem sem que haja empecilhos, visto que o aluno é um sujeito social-político e precisa ser enxergado com suas potencialidades e competência cabe ao professor lidar também com a heterogeneidade da sala de aula e assim construir juntamente

com esses sujeitos aulas que estimulem o alunado sem que ele seja tido como um mero expectador, que seja passivo e aceite com tranquilidade o que esta sendo discutido, não se faz educação sem participação-ativa e compromisso de ambas as partes.

Os conteúdos também precisam envolver os alunos a querer “ser-mais”, mais pesquisador, problematizador, questionador e ativo em seu espaço educacional e no social. O aluno precisa entender seu papel na sociedade, sua participação ativa é importante para que ele se reconstitua enquanto pessoa, no sentido de saber compreender tudo que o cerca, sem limitações de ideias, de sua fala e de seu modo de ser e agir diante ao seu contexto social e na sociedade.

2.1 O resgate histórico da neurociência

Os primeiros estudos da neurologia teve início a partir de meados de 1735, com a publicação de *morbis nervous*, tendo como autoria o médico holandês Herman Boerhaave, considerado o pioneiro a tratar sobre o assunto. Outro aspecto importante para a histórica desses estudos veio com a descoberta da função cerebral, pelo grego Alcmaeon da escola Pitagórica de Croton, em torno de 500 a.C, quando os principais estudos sobre a função sensitiva do cérebro foram realizados. Por causa do número crescente de cientistas que investiram em estudar o sistema nervoso, múltiplas organizações no tocante ao assunto foram instituídas para desenvolver fóruns para todos os neurocientistas e educadores.

A International Brain Research Organization, fundada em 1960, ou a Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento, em 1976 é um dos exemplos dessas organizações. A neurociência divide-se em cinco formas de estudo a relação entre o sistema nervoso e sua fisiologia:

- a) O espectro animal – A diversidade de modelos que a natureza oferece.
- b) As diversas patologias e as lesões e suas consequências funcionais.
- c) Os estágios de desenvolvimento e envelhecimento que também podem provocar modificações significativas.

- d) O efeito das drogas no sistema nervoso
- e) O estudo da mente com a inteligência, a capacidade cognitiva e o comportamento.

Ressalta-se que há duas estratégias fundamentais para estudar os problemas da mente e do cérebro, da mesma maneira que a aplicação prática da neurociência na clínica médica. A primeira está atrelada ao estudo da função nervosa e suas alterações, isto é, o coma, alterações de consciência e do sono, delírios, alterações do intelecto, alterações da fala, distúrbios da marcha e postura, paralisias e distúrbios da sensibilidade e da dor, espasmos, incontínências, entre outras alterações da regulação orgânica.

A segunda estratégia está conectada ao estudo etiológico das patologias do sistema nervoso como malformações congênitas e erros inatos do metabolismo, doenças que dificultam o desenvolvimento, doenças degenerativas, infecções por grupo de agentes e sítio anatômico, traumatismo no sistema nervoso central e no sistema nervoso periférico, doenças vasculares como isquemias, infartos, hemorragias, neoplasias (como tumores malignos, benignos e cistos), doenças neuroendócrinas e nutricionais, transtornos mentais e distúrbios de comportamento. Corroborando com o exposto, Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) explica que:

Tudo começou no século XIX, quando os frenologistas, liderados por Franz Joseph Gall e J. G. Spurzheim (entre 1810 e 1819), declararam que o cérebro era organizado com cerca de 35 funções específicas [...]. Essas funções, que variavam de funções básicas cognitivas, como a linguagem e a percepção da cor, até capacidades mais efêmeras, como a esperança e a auto-estima (sic), eram concebidas como sendo mantidas por regiões específicas do cérebro (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 21).

Além disso, se uma pessoa utilizava uma das faculdades com mais constância que as outras, a parte do cérebro que concebia esta função precisava crescer. Conforme os frenologistas, esse acrescentamento do tamanho de uma região cerebral ocasionaria uma deformidade no crânio. Congruentemente, então, Franz Joseph Gall e coparticipantes esperaram que um exame detalhado da anatomia do crânio seria capaz de descrever a

personalidade de um indivíduo. Que passou a ser denominado por ele como técnica de personologia anatômica.

Franz Joseph Gall, é médico e neuroanatomista austríaco, não era um cientista, visto que não analisava suas ideologias, a maior contribuição de seu esforço foi dirigida para o exame do córtex cerebral, especialmente da sua superfície, e para realçar a ideia de que distintas funções cerebrais são encontradas em discretas regiões cerebrais. Um amplo número de pessoas recusou a ideia de que processos específicos, a exemplo da linguagem e da memória, estavam situados em regiões restritas do encéfalo, e assim teve como porta-voz Flourens.

Pierre Jean Marie Flourens (1794-1867) estudava animais, principalmente pássaros, e desvendou que lesão em áreas específicas do cérebro não ocasionavam certos déficits longevos de comportamento. Não importava onde fizesse a lesão no encéfalo, o animal (pássaro) continuamente se recuperava. O mesmo desenvolveu a consciência de que todo o cérebro participa no comportamento, uma perspectiva conhecida depois como campo agregado (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 25).

Vários trabalhos realizados no continente europeu e na Inglaterra contribuíram a ter o resgate da concepção localizacionista. Na Inglaterra, o neurologista John Hughlings Jackson passou a divulgar suas ressalvas sobre o comportamento das pessoas com lesão cerebral. Uma das fundamentais particularidades dos escritos de John Hughlings Jackson foi a integração da sugestão de ensaios para avaliar suas observações.

Esse neurologista notou que durante o início das convulsões, determinados pacientes epiléticos movimenta-se de maneira específica, e parecia que as convulsões incitavam um ponto adequado do corpo no cérebro, dessa forma, os movimentos tônicos e clônicos dos músculos, produzidas pelo disparo epilético atípico dos neurônios no encéfalo, prosperavam de maneira coordenada de uma parte do corpo para outra. Esse acontecimento o induziu a sugerir uma coordenação topográfica no córtex cerebral. Nesta visão, um mapa do corpo era representado em um espaço cortical característico.

O neurologista foi um dos pioneiros a analisar essa característica fundamental da organização cerebral. Apesar de Hughlings Jackson ainda

tenha sido o principal a analisar que danos no lado direito do encéfalo comprometem processos visuoespaciais mais do que lesões no lado esquerdo, ele não garantiu que partes características do lado direito do encéfalo permaneciam fortemente atreladas a essa importante função cognitiva humana. Como um bom observador ele percebeu que era inabitual um paciente perder completamente uma função (TONELLI, 2016).

A maior parte das pessoas que perdiam a habilidade de falar posteriormente um acidente vascular cerebral, como por exemplo, também conseguia falar algumas palavras. Pacientes impossibilitados de conduzir suas mãos voluntariamente para determinados locais do corpo ainda conseguiam coçar nesse lugar caso sentissem vontade. Quando Hughlings Jackson fez tais análises, concluiu-se que várias regiões do encéfalo corroboram para um dado comportamento.

Achamos importante neste trabalho falarmos das teorias de dois grandes teóricos estudados no curso de Pedagogia: Vygotsky e Piaget. Eles assumem posições diferentes em relação aos impactos da aprendizagem sobre o desenvolvimento e, por consequência, no papel da intervenção pedagógica. Na perspectiva evolutiva de Piaget, o comportamento humano adulto, assim como seu aparato cognitivo não pode ser adequadamente compreendido sem a perspectiva evolutiva (PIAGET; INHELDER, 1976).

Desta forma, a teoria piagetiana apresenta a existência de quatro períodos basais que envolvem sequencialmente o desenvolvimento cognitivo, a saber, sensório motor, o pré-operatório, o operatório concreto e o operatório formal. Todos os indivíduos evoluíram respeitando a essa sequência invariante que abarca um maior grau de sofisticação na medida em que se avança na direção do último estágio.

Conforme a concepção de Piaget (1970) o desenvolvimento cognitivo é estruturado e dirigido por estruturas mentais concebidas por “esquemas de ação” e “operações de natureza lógico-matemático”. A priori, essas estruturas são categorias inatas que vai maturando e tendo natureza distinta por meio de um processo classificado como “*equilíbrio*” entre o sujeito e seu ambiente. A pessoa seria composta de funções adaptativas que são inalteráveis ao longo da vida. Nessa adequação intelectual estaria em jogo uma estruturada e incessante assimilação do novo conhecimento ao velho. O desenvolvimento

cognitivo desta forma é um processo de equilibrações consecutivas das estruturas cognitivas “*esquemas*”.

De acordo com Silva (2018) Piaget distingue aprendizagem de maturação ao mencionar que a maturação tem por alicerce somente processos fisiológicos inatos. No que lhe concerne, a aprendizagem, as experiências, as interações, em síntese, as situações reais da vida e da educação colaboram para o desenvolvimento, no entanto, não são fundamentais para que este aconteça, posto que não provoque as qualidades mentais inatas que já existia, a exemplo disso é o desenvolvimento da inteligência.

Destarte, pode-se inferir que para Piaget, a aprendizagem, de modo, desempenha certo controle no desenvolvimento, contudo, não o estimularia uma vez que não teria capacidade de conceber novas competências. Na abordagem sócio-histórica de Vygotsky (1998) a aprendizagem não tem impacto definitivo no desenvolvimento, enquanto na perspectiva histórico-cultural de Piaget sugere a sincronia da aprendizagem e do desenvolvimento:

[...] a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal, para que se desenvolvam na criança essas características humanas não naturais, mas formadas historicamente (VYGOTSKY, 1998, p. 115).

Um conceito fundamental para a visão do progresso cognitivo humano em Vygotsky é a zona de desenvolvimento proximal, em que se trata do percurso que faz um indivíduo para desempenhar funções que se encontram em processo de amadurecimento e que mais tarde se tornarão funções consistentes, constituindo assim o nível de desenvolvimento real do indivíduo. Ao que parece, o processo do desenvolvimento evoluiria mais vagarosamente que o da aprendizagem, a aprendizagem despertaria os processos de desenvolvimento que, gradualmente, tornaria parte das funções psicológicas já firmadas no indivíduo.

O aprendizado é capaz de provocar zonas de desenvolvimento proximal, ao interatuar com os indivíduos em seu ambiente ou quando operam em

colaboração com seus pares, os processos internos de desenvolvimento são capacitados de atuar, visto que foram deflagrados pela aprendizagem. Nessa direção, a capacidade de desenvolvimento potencial das crianças está densamente atrelada às diferenças qualitativas no espaço social das quais fazem parte.

A relação entre aprendizagem e desenvolvimento é constituída sob uma concepção diferente. Não é o desenvolvimento que antecede e torna provável a aprendizagem, contudo é a aprendizagem que precede, permite e estimula o desenvolvimento. Caso uma criança não venha a ter contato com adultos ou com outras crianças mais velhas, com quem possa lhe garantir experiências que possibilitem a criação de capacidades e aptidões, esta criança não poderá desenvolver-se humanamente, ou seja, a manifestação das denominadas funções psicológicas superiores (planejamento, intenção, consciência entre outras) não se dará (NUNES, 2018).

Isso sugere que em circunstâncias nas quais não acontecer aprendizagem, não ser capaz de acontecer desenvolvimento. O caminho do desenvolvimento humano é tanto assentado pelos processos de maturação do organismo particular, alusiva às contingências filogenéticas dos humanos, quanto pela aprendizagem que principia os processos internos do desenvolvimento. Aprendizagem essa que, não fosse o intercâmbio com os demais, da mesma maneira que com o contato com o ambiente cultural, não poderia acontecer. Na ótica de Santana, Roazzy e Dias (2006) quanto ao estudo da neurociência e sua importância os autores destacam:

A integração de saberes advindos da biologia, da neurologia, da física e da matemática, ao longo da história da psicologia, tem em muito contribuído para desvendar a complexidade, riqueza e sutileza do funcionamento humano. O percurso histórico das concepções sobre a mente, contribuiu para o incremento das investigações no campo da psicologia do desenvolvimento, principalmente a partir do século XX, quando os estudos sobre a cognição e seus processos passaram a receber um enfoque diferenciado, resultando num avanço dos conhecimentos na área da cognição humana (SANTANA; ROAZZY; DIAS, 2006, p. 71).

Sendo assim, pode se dizer que a abordagem sobre a neurociência tem um papel fundamental na sociedade, uma vez que, coloca em evidência o

estudo sobre a mente e conseqüentemente sobre o funcionamento do ser humano. A cognição humana tem sido discutida por vários pesquisadores e cada vez mais tem contribuído para a compreensão da magnífica operacionalidade da mente humana, por se tratar de um assunto delicado e desbravador no sentido de desvelar conceitos poucos conhecidos o estudo torna-se cada vez mais importante para o campo social.

É importante ressaltar que as teorias que pesquisam a natureza e o desenvolvimento cognitivo humano são caracterizadas, conforme Flavell, Miller e Miller (1999), em quatro basilares abordagens, sendo eles: a perspectiva neopiagetiana; o paradigma contextual e a abordagem do processamento de informações. Além disso, outras duas abordagens passam a ser citadas nesta área: a abordagem do conhecimento fundamentado em teorias; o paradigma piagetiano e a biológico-maturacional.

Todas as teorias referenciadas tem sua importância e cada uma delas atende a um determinado fim, o paradigma piagetiano, por exemplo, destaca-se, especialmente, pela ação acentuada que desempenhou sobre a psicologia do desenvolvimento, constituindo um dos mais significativos e mais amplos nesta área. Na perspectiva neopiagetiana, esta abordagem desempenha como um paradigma fundamental a concepção estruturalista piagetiana, concebendo, não obstante, uma recorrência a outros paradigmas para completar as lacunas demonstradas na teoria, que, em síntese, são expressas por meio da volubilidade do comportamento em relação da conjuntura social, do tipo de função, dos materiais e etc.

Destarte, na abordagem do processamento de informação temos o seu surgimento a partir do advento tecnológico posteriormente a Segunda Guerra Mundial e como uma contrariedade ao paradigma behaviorista. Os descobrimentos neste campo causaram uma revolução em várias áreas de conhecimento, em especial importantes no campo da psicologia do desenvolvimento. O paradigma contextual concebe uma nova e extraordinária fronteira na ciência psicológica, por causa da forte ação atribuída às interações no ambiente social enquanto propulsores do desenvolvimento cognitivo. A abordagem biológico-maturacional: neurociência cognitiva.

3. MAPEAMENTO DO CÉREBRO

Especialistas da Universidade de Washington em St. Louis nos EUA fez um descobrimento que pode transformar a forma como os especialistas enxergam o cérebro humano. Foi desenvolvido um moderno mapa do córtex cerebral, o que conseguiu revelar 100 novas regiões diferentes em cada hemisfério, a pesquisa foi divulgada na consolidada revista científica Nature.

O córtex cerebral humano trabalha com a movimentação dos músculos, além de estar arrolados com a solução de problemas, a regulação emocional e o raciocínio lógico. Devido a ele e de suas funcionalidades intrincadas que o ser humano se diferencia de outros mamíferos. Anteriormente os mapas do córtex cerebral eram designados por meio de apenas um tipo de imagem de ressonância magnética. Outrossim, raros voluntários compunham dos estudos. Era como se os cientistas considerassem o cérebro humano por meio de lentes turvadas.

Apesar disso, para a construção desse novo mapa, os cientistas norte-americanos ajustaram três técnicas de mapeamento cerebral distintos. A inicial é uma ressonância magnética ativa fundamentada em tarefas, que avisa quais campos são pautadas com definidas funcionalidades. A secundária é um mapa de mielina, que oferece elementos sobre a “arquitetura” de exatas regiões. A última é uma ressonância magnética ativa em situação de repouso, que apresenta como os neurônios dentro e entre distintas regiões cerebrais se compartilham (LENOIR, 2015).

É importante destacar que ele distinguiu as “impressões digitais” de cada parte do córtex cerebral de 210 adultos e jovens sadios. A moderna técnica iluminou o olhar dos especialistas e, como efeito, eles identificaram 100 modernas regiões em cada hemisfério, reunindo uma totalidade de 360 áreas dentro do córtex cerebral. Neste momento, de acordo com a pesquisa, o cálculo tem 96,6% de certeza. Pode aparentar o suficiente, entretanto não é o bastante para a ciência. Não obstante, ele poderia auxiliar os neurocientistas a localizar as mesmas áreas em seus pacientes (DEMARTINI, 2016).

Dessarte, os clínicos poderiam auxiliar pessoas com problemas de aprendizagem. Eles apenas necessitariam colacionar o campo do cérebro

arrolado à aquisição do conhecimento de uma pessoa sadia com a de um indivíduo com essa dificuldade. Além de que, as cirurgias cerebrais conseguirão ser menos ofensivas, visto que os médicos conseguirão com mais exatidão em qual área precisam atuar. Com a finalidade de entender o cérebro e para ajusta-lo, nós necessitamos conhecer o esquema de circuitos e todas as partes, como eles operam e como eles interatuam.

A neurociência vem nos mostrar o que antes desconhecíamos sobre o momento da aprendizagem. O cérebro, esse órgão extraordinário e enigmático, é matricial nesse processo do aprender. Suas regiões, sulcos, lobos, reentrâncias tem o seu papel e real valor num trabalho em conjunto, onde cada um necessita interatuar com o outro. O cérebro se transforma em contato com o meio durante toda a vida. A formação da memória é mais efetiva quando a nova informação é associada a um conhecimento prévio. Pode-se dizer que se tem aqui o conceito de plasticidade cerebral. Na concepção de Leite (2012):

A neurociência é uma grande aliada do professor que o ajuda a identificar o indivíduo como um ser único, pensante e que aprende a sua maneira. Ao analisar o processo de aprendizagem, deve-se perceber um múltiplo enfoque, explanando propriedades psicológicas, neurológicas e sociais do indivíduo, já que a construção da aprendizagem considera aspectos biológicos, cognitivos, emocionais e do meio que constroem o ser e embasei-a a sua evolução (LEITE, 2012, p. 1).

A Neuropedagogia descobre os mistérios que envolvem o cérebro na hora da aprendizagem, como se processam: a linguagem, a memória, o esquecimento, o humor, o sono, a atenção e o medo; como é incorporado o conhecimento e os processos de desenvolvimento que estão envolvidos na aprendizagem acadêmica.

Educar é uma tarefa complexa e que requer de seus educadores, dentre os diversos fatores, a competência (formação) e a dedicação. Vivemos num mundo que se transforma a cada dia. As necessidades de hoje serão modificadas pelas necessidades do amanhã, devido aos diversos interesses que movem cada sociedade. O maior desafio, no entanto, é planejar uma educação capaz de preparar o educando para essas transformações. No contexto escolar, o educador é o mediador entre o objeto do saber e o sujeito,

para que este possa ser autor do seu próprio conhecimento. Uma aprendizagem hábil é aquela estabelecida sobre o apoio da crítica e da reflexão sobre o objeto do conhecimento, e dessa forma, então, possibilitar ao sujeito a capacidade de perceber o mundo que o cerca e seu significado nesse contexto.

Ao estabelecer um paralelo entre o passado e o presente, percebe-se que a tempos, o cérebro tem sido elemento de estudo e pesquisa desde os tempos de outrora, compreende-se que muitos questionamentos continuam sem respostas e em outras múltiplas questões, ainda não foram compreendidas em que o cérebro em determinadas áreas segue um enigma para todos especialmente para aqueles que visa analisá-lo a nível científico (CHAVAGLIA-NETO; FILIPE; FERREIRA, 2017).

Vale ressaltar que o aprender e o lembrar do aluno acontece no seu cérebro, reconhecer como este cérebro labora não é o mesmo que conhecer qual é a melhor forma de auxiliar os estudantes a aprender. Deste modo, a aprendizagem, a Neurociência e a educação estão fortemente atreladas ao desenvolvimento cerebral o qual se adapta as incitações do ambiente, o estudo da aprendizagem vincula a educação com a Neurociência.

A aprendizagem é por fim um processo essencial da vida. Todo ser humano aprende e, através da aprendizagem, desenvolve os comportamentos que o permitem viver. Todas as atividades e efetivações humanas expõem as decorrências da aprendizagem. Há décadas que as neurociências não são mais de longe uma ciência simplesmente básica, atualmente na realidade ela prepara o conteúdo das ciências que a destina ao estudo do sistema nervoso, envolvendo assim, sua anatomia e fisiologia bem como patologia.

Na visão de Simões, Nogaro e Ecco (2015):

Atualmente já é possível visualizar partes do cérebro em pleno funcionamento e reconhecer circuitos, sinapses que permitem o diálogo entre neurônios, isto tudo com as chamadas neuroimagens, que possibilitam acompanhar em tempo real o processamento neural do indivíduo testado. Estas imagens subsidiam neurocientistas interessados em compreender como se dá o processamento de informações pelo cérebro, em como se concebem as memórias e outros aspectos ligados a funções mais complexas de nosso SNC (Sistema Nervoso Central) (SIMÕES; NOGARO; ECCO, 2015, p. 4).

Com base nessas descobertas surge, o interesse maior sobre a discussão da neurociência e de como ela pode contribuir no ensino e aprendizagem dos alunos, além disso, interessam entender a funcionalidade do cérebro humano, uma vez que, o cérebro é uma “máquina” do corpo humano que tem provocado os especialistas e estudiosos, o que acaba surgindo um curso maior de produções científicas sobre a mente e o pensamento.

Também, tem apresentado uma procura maior por parte de pesquisadores sobre os estudos que tem a finalidade de tentar esclarecer como acontece o processo de aprendizagem e quais ações são mais eficientes para que ocorra tal efeito, pois muitos especialistas tentam compreender como estimular o aluno no processo de aprendizagem e como promover este movimento cognitivo.

Especialistas, pesquisadores em educação tem apresentado um caráter otimista de que os descobrimentos em neurociências colaborem para a teoria e práticas educacionais. O corpo, emoção e razão são inseparáveis, é uma visão unifica e globalizante, o motivo de serem nos últimos anos as buscas da neurociência apontou dados extraordinários sobre a funcionalidade do cérebro, o desenvolvimento de novos neurônios, outra afirmativa é que a inteligência não é exclusiva e nem estática e muito menos habita em um ponto fixo no cérebro como se assegurava no passado, a inteligência é constituída como uma função do cérebro e múltiplas partes dele estão envolvidas em qualquer ação inteligente (COSETE, 2009).

A inteligência modifica conforme o tempo e as incitações disponíveis no meio ambiente. É necessário estar atentos, porque o mundo de hoje e de amanhã, apenas poderá ser encarado com sucesso, pela excelente competência do cérebro humano, há um amplo destaque no desenvolvimento da inteligência, das competências das pessoas e do talento. O cérebro é único isto é, não há outro igual, cada pessoa tem o seu de forma caracterizada resultando no intercâmbio dinâmico entre natureza e ambiente, concomitantemente genética e excitação em que tudo que o indivíduo alcança ocorre por meio de uma comunicação entre os neurônios.

Os indivíduos aprendem de formas distintas em que um único método não é o ideal para todos os estudantes, se faz necessário, múltiplas estratégias diversas de lecionar daí, permitir ao aluno sempre que necessário à escolha,

não é uma propositura transformadora, carece de profissionais docentes capacitados, sintonizados e envolvidos com a educação e com o método a utilizar ao desenvolver um ensino diversificado, capaz de reconhecer, respeitar e desfrutar o estilo de aprendizagem preferentemente mais apropriado para seus discentes.

O professor hodierno, consciente de sua função como mediador no processo de aquisição do saber, necessita compreender como laboram os papéis como consciência, estímulos, emoções, linguagem e aprendizagem. Desse modo, proporciona que incite o cérebro do aprendente com a intenção de obter efeitos mais breve e mais significativo para o educando. Incitar o cérebro é serviço do docente, já que para os neurocientistas o cérebro que aprende é o cérebro incitado, é neste sentido que se enxerga a influência pedagógica. Conforme Guerra (2011):

A inclusão dos fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem na formação inicial do educador proporcionará nova e diferente perspectiva da educação e de suas estratégias pedagógicas, influenciando também a compreensão dos aspectos sociais, psicológicos, culturais e antropológicos tradicionalmente estudados pelos pedagogos. (GUERRA, 2011, p. 05).

Nesta concepção, o cérebro humano é planejado para dar respostas aos obstáculos do espaço ou que lhe são colocados. Reagindo de modo natural e conforme as exigências que se denotam. A vida acompanha o curso da natureza, a instituição escolar é parte integrante da cultura, do que criamos igualmente a escola foi construída e sua organização acompanham rituais próprios, muitas vezes antagônicos à natureza e para os quais necessitamos dirigir nosso cérebro para que ele possa seguir na direção que desejamos.

O educador carece estar atento de que é assim que as coisas laboram para poder intervir devidamente e dirigir o processo pedagógico no caminho do aprendizado guiado e eficaz. O papel do professor é imprescindível na construção do indivíduo, se o educador não ter profissionalidade, saber ouvir, entender as particularidades de nada vale para o alunado, conhecer e reconhecer enquanto pessoa e enquanto profissional é um exercício que merece concepção crítica de si e do outro.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa visou identificar melhor os limites e oportunidades relacionadas na aprendizagem, e sobre essa perspectiva, permitiu também averiguar e elucidar determinadas dúvidas arroladas ao processo biológico de aprendizagem no ser humano, fundamentados em estudos realizados na área da Neurociência, procurando entender e disseminar a importância de se conhecer como os profissionais da educação carece compreender algumas maneiras possíveis de se trabalhar com os alunos em sala de aula de uma forma mais assertiva e dinâmica.

Pode-se dizer que é indiscutível aos profissionais da educação a compreensão do sistema nervoso, visto que este é o alicerce fundamental do ser humano, e deve ser inevitavelmente considerado, com a finalidade de aperfeiçoar o ensino e os procedimentos empregados no processo de aprendizagem. Nota-se que ao longo dos tempos, a educação tem centrado no conhecimento transmitido de forma homogênea e mecânica, sem considerar a individualidade de cada educando, apresentando-se com total falta de consciência dos processos mentais que permeiam a aprendizagem de cada indivíduo.

No entanto, através dos estudos alcançados podemos considerar que a Neurociência vem contribuir na compreensão de como ocorre os processos mentais de aquisição de conhecimento, sendo fundamental considerar os avanços tecnológicos no que diz respeito à neuroimagem, já que é por meio desse alicerce que se torna possível o desenvolvimento métodos mais significativos na área da educação.

A partir dessa nova ótica, fundamentada na Neurociência, verifica-se o quanto é indispensável aos professores possibilitarem aos seus alunos espaços motivadores e significativos, utilizando práticas que consintam os educandos ampliarem suas capacidades individuais, conforme suas potencialidades, através do estímulo contínuo e da curiosidade, estabelecendo e fortalecendo suas as redes neurais que são os apoios para o aprendizado humano, usando diversos materiais lúdicos e métodos diferenciados, objetivando despertar o interesse dos discentes, estimulando a buscar múltiplas formas de emprego destes materiais.

Vimos nos capítulos antecedentes que cada região cerebral desempenha um papel dentro do organismo, assim, qualquer disfunção que aconteça dentro do sistema possivelmente se tornará um fator desencadeador de dificuldades, problemas cognitivos ou transtornos, dependendo de seu grau. Diante a discussão aqui proposta é possível inferir a importância dos professores em adquirir ciência dos processos neurobiológicos e cognitivos no ser humano, assim o profissional docente terá maior facilidade em diagnosticar prováveis dificuldades, analisando cuidadosamente as crianças e conduzindo-as quando necessário ao profissional apropriado para diagnóstico de presumíveis patologias.

Neste sentido, entende-se que a Neurociência está atrelada a Pedagogia, quando corrobora no processo de diagnóstico e indica aos profissionais docentes meios mais acessíveis para se trabalhar com indivíduos com alguma disfunção, porque a partir da apreensão do sistema cognitivo se tornam tangíveis as possibilidades de desenvolvimento de atividades que considerem as capacidades e inteligências que se fazem intactas e que podem ser desenvolvidas nos educandos.

Há também a necessidade de explicar e dirigir a comunidade escolar, fundamentando-se na Neurociência, a respeito do quanto à emoção é capaz de influenciar, positivamente ou negativamente na psique de cada pessoa, procurando a conscientização dos pais ou cuidadores, da importância da afetividade e da atenção na constituição cognitiva de cada ser. Em meio a todos os aspectos apontados, entende-se que o estudo se fez muito significativa nos aspectos cognitivos, pessoais e profissionais, contribuindo na concepção de diversas dimensões arroladas com a aprendizagem e funcionamento neurológico no ser humano.

Portanto, a Neurociência vem confirmar a importância de levar em consideração o todo do ser humano, tornando assim uma temática a ser discutida e aprofundada pelos profissionais da educação com a finalidade de que se alcancem maiores informações sobre o sistema nervoso e sua estrutura, desde o desenvolvimento, a evolução e seu funcionamento psicológico, biológico e emocional, resultando em qualidade de vida e maior clareza sobre o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, F. A. H. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4067/406757007013.pdf>. Acesso em: 29 Fev. 2019.

CONSENZA, R. M; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre, Artmed, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Bernardo/Downloads/Resenha_da_obra_Neurociencia_e_Educao.pdf. Acesso em: Fev. 2019.

COSETE, R. **Despertar de um gênio, aprendendo com o cérebro**. São Paulo: Qualitymark, 2009

COSTA, J. R. R. Relação professor-aluno e o desempenho escolar dos estudantes. Projeto de Pesquisa (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Uberlândia/MG, 2018.

CHAVAGLIA-NETO, J; FILIPE, J. A; FERREIRA, M. A. M. **Neuroeconomia**: Uma nova perspectiva sobre o processo de tomada de decisões econômicas. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. Disponível em: encurtador.com.br/czSV5. Acesso em: 29 Mar. 2019.

DEMARTINI, M. Novo mapa cerebral pode mudar os rumos da neurociência. 2016. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/ciencia/novo-mapa-cerebral-pode-mudar-os-rumos-da-neurociencia/>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

FIGUEIREDO, Q. G. M. S. Ensino de música na escola: contribuições para o desenvolvimento integral do ser humano. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Nove de Julho-UNIVOVE. São Paulo/SP, 2017.

FLAVELL, J. H; MILLER, P. H; MILLER, S. A. Desenvolvimento cognitivo. Porto Alegre: Artes Médicas. 1999. Disponível em: http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/2150/1/1986_1_75.pdf, Acesso em: 25 Mar. 2019.

GAZZANIGA, M. S; IVRY, R. B; MANGUN, G. R. Breve História da Neurociência Cognitiva. 2. ed. Califórnia: Artmed, 2006. <http://pablo.deassis.net.br/wp-content/uploads/Breve-Hist%C3%B3ria-Neuroci%C3%A2ncia-cognitiva.pdf>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v.4, n.4, p.3-12, publicação semestral, junho/2011.

LENOIR, T. Neurofuturos para sociedades de controle Neurofutures for Control Societies. São Leopoldo, v. 13, n. 221, p. 5-7, 2015. Disponível em:

<http://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/221cadernosihuideias.pdf>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

LEITE, S. F. B. S. C. **Neurociência**: Um novo olhar educacional. Disponível em:
<http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com/2012/09/neurociencia-um-novo-olhar-educacional.html>. Acesso em: 25 Mar. 2019.

LIMA, E. S. Neurociência e Aprendizagem. São Paulo: Inter Alia, 2007.

MIETTO, V. L. A importância da Neurociência na Educação. Disponível em:
<http://www.pedagogia.com.br/artigos/neurocienciaaeducacao/index.Php>, 2012.
 Acesso em: 20 Jan. 2019.

MIETTO, V. L. A Importância da Neurociência na Educação. 2009. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/neurocienciaaeducacao/index.php?pagina=1>. Acesso em: 18 Fev. 2019.

NUNES, A. P. **O processo de ensino e aprendizagem em administração**: ação cognitiva dos alunos na perspectiva do professor. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2018.

OLIVEIRA, D. F. **Sobre humanos e máquinas**: marcos epistêmicos, ontológicos e éticos para compreensão do ciborgue e aprendizagem humana na cultura digital. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2017.

PIAGET, J; INHELDER, B. A psicologia da criança. São Paulo: Difusão, 1986.

PIAGET, J. Psicologia e pedagogia. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

RIBEIRO, M. D. "O melhor de mim" Projeto de investigação e intervenção social. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto Politécnico do Porto, Porto/PT, 2017.

ROCHA, A. G. Formação continuada para uma Educação Ambiental Crítica concepções de professores do Ensino Fundamental do município do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro/RJ, 2016.

SANTANA, S. M.; ROAZZY, A; DIAS, M. G. B. B. Paradigmas do Desenvolvimento Cognitivo: Uma Breve Retrospectiva. **Estudos de Psicologia**. v. 11, n. 1, p. 71-78, 2006. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/%0D/epsic/v11n1/09.pdf>. Acesso em: 23 Fev. 2019.

SIMÕES, E. M. S.; NOGARO, A; ECCO, I. Saberes da Neurociência Cognitiva na formação de educadores. 13 Congresso Nacional de Educação-EDUCERE. 2015. Disponível em:

http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18220_7644.pdf. Acesso em: 19 Mar. 2019.

SILVA, R. R. **Emoção na educação infantil**: um olhar sobre a aprendizagem na convivência humana. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo/SP, 2018.

TONELLI, H. Neurociência e Psicopatologia. (Mestrado em Neuropsicologia) – FAE Business School, Curitiba/PR, 2016. Disponível em: encurtador.com.br/cewDI. Acesso em: 23 Fev. 2019.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1998. p. 103-117. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/03/aprendizagemedesenvolvimentointelectualnaidadeescolar.pdf>. Acesso em: 25 Mar. 2019.

KÁTIA LUIZA DA SILVA SANTOS

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia, no Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, como cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Licenciada em Pedagogia.

DATA: 08/05/2019

RESULTADO: Aprovada

BANCA EXAMINADORA

Magno Alexon Bezerra Seabra

Prof. Dr. MAGNO ALEXON BEZERRA SEABRA
Orientador (UFPB)

Vinicius Varella Ferreira

Prof. Dr. VINÍCIUS VARELLA FERREIRA
(Examinador)

Haquel Myriam de Lima Costa Palhari

Profa. Dra. HAQUEL MYRIAM DE LIMA COSTA PALHARI
(Examinadora)

João Pessoa/PB
2019

ANEXO V – DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Educação
Coordenação do Curso de Pedagogia

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO

(Lei nº 9.610, de 19.02.98, que altera, atualiza e consolida a Legislação sobre Direitos Autorais, publicada no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, pag. 3).

Estudante: Kátia Ruyza da Silva Santos

Matrícula: 11413078

Título do trabalho: A contribuição da neurociência na aprendizagem

Declaro para os devidos fins que o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC atende às normas técnicas e científicas exigidas na elaboração de textos previstas no REGULAMENTO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO DE PEDAGOGIA. As citações e paráfrases estão indicadas e apresentam a origem da ideia do/a autor/a com as respectivas obras e anos de publicação. Caso não apresentem estas indicações, ou seja, caracterize crime de plágio, estou ciente das implicações legais decorrentes desse ato.

O Código Penal em vigor, no capítulo que trata dos crimes contra a propriedade intelectual, dispõe sobre o crime de violação de direito autoral:

Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos:

Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

§ 1º Se a violação consistir em reprodução total ou parcial, com intuito de lucro direto ou indireto, por qualquer meio ou processo, de obra intelectual, interpretação, execução ou fonograma, sem autorização expressa do autor, do artista intérprete ou executante, do produtor, conforme o caso, ou de quem o represente:

Pena – reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos, e multa.

§ 2º Na mesma pena do § 1º incorre quem, com intuito de lucro direto ou indireto, distribui, vende, expõe à venda, aluga, introduz no País, adquire, oculta, tem em depósito, original ou cópia de obra intelectual ou fonograma reproduzido com violação do direito de autor, do direito de artista intérprete ou executante ou do direito do produtor de fonograma, ou, ainda, aluga original ou cópia de obra intelectual ou fonograma, sem a expressa autorização dos titulares dos direitos ou de quem os represente.

Declaro, ainda, ser de minha autoria e de minha inteira responsabilidade o texto apresentado no Trabalho de Conclusão de Curso.

João Pessoa - PB, 08 de maio de 2019.

Kátia Ruyza da Silva Santos

Assinatura do (a) Estudante